

Acariens et insectes déprédateurs du cotonnier (*Gossypium hirsutum* L.) au Paraguay

B. Michel* and P. Prudent*

* Entomologistes, Instituto Agronomico Nacional (IAN), Caacupe (Paraguay)

RÉSUMÉ

Les auteurs dressent la liste des acariens et des insectes rencontrés sur cotonnier au Paraguay.

Parmi les 142 espèces, environ, recensées sur cette plante, 75 ont pu être déterminées spécifiquement et 33 ne l'ont été qu'au niveau du genre. Pour les autres, seules la famille et, dans certains cas, la sous-famille sont mentionnées. Enfin, pour chacun des espèces, les différentes parties de la plante attaquée ont été indiquées avec mention de l'importance économique.

Les principaux déprédateurs sont : *Pectinophora gossypiella* Saunders, *Alabama argillacea* Hübner, *Heliothis zea* Boddie, *Heliothis virescens* Fabricius, *Conotrachelus denieri* Hustache, *Eutinobothrus brasiliensis* Hambleton, *Aphis gossypii* Gover, *Dysdercus chaquensis* Freiberg, *Calliothrips brasiliensis* Morgan et *Frankliniella schultzei* Trybom.

MOTS CLES : cotonnier, déprédateurs, Paraguay.

INTRODUCTION

Au Paraguay, la culture cotonnière revêt une importance de tout premier ordre tant sur le plan social qu'économique. On estime à environ 140 000 le nombre d'agriculteurs pour lesquels le coton constitue la culture de rente, soit approximativement 60 % des exploitations et d'un point de vue économique 37 % des entrées de devises étrangères dans le pays proviennent de la vente de la fibre, ce qui place actuellement le coton au premier rang parmi les produits d'exportation, devant le soja. En 1984, ont été semés environ 400 000 hectares assurant une production de près de 460 000 tonnes de coton-graine.

Très peu d'études de faunistique concernant les déprédateurs liés à cette culture ont été réalisées, et les listes de ravageurs disponibles, toutes très incomplètes, ne mention-

nent généralement que les organismes d'importance majeure ou le plus fréquemment rencontrés dans les champs.

Les principaux inventaires effectués jusqu'à ce jour sont par ordre chronologique ceux de BERTONI (notes non publiées), ALVAREZ *et al.* (1955), NICKEL (1958) concernant uniquement la zone du Chaco, complétés par ceux de LE GALL (1969), CADOU (1976, 1981) et finalement MOREL (1983) ; BOSQ (1943), ARAUJO (1968) et ORTIZ (1973) signalent quelques espèces de coléoptères et une espèce de thysanoptères présentes au Paraguay et pouvant s'alimenter sur *G. hirsutum*.

Enfin, la liste des espèces de *Dysdercus* a été complétée grâce au travail de VAN DOESBURG (1968).

RÉSULTATS

La liste présentée ci-après fait état des déprédateurs, acariens et insectes, rencontrés jusqu'à ce jour sur cotonnier au Paraguay. Pour chacun d'eux sont indiquées les différentes parties de la plante attaquées ainsi que leur importance économique sujette à de grandes variations suivant les régions et les années.

Les numéros entre parenthèses mentionnés après les

noms scientifiques se rapportent aux principales références bibliographiques concernant l'espèce citée. Quand sont indiquées deux références séparées par le signe +, cela signifie que le premier auteur signale la présence de l'insecte au Paraguay, le second l'indiquant comme ravageur dans un autre pays. Les espèces pour lesquelles aucune référence n'est mentionnée sont citées pour la première fois comme déprédateurs du cotonnier au Paraguay.

	Parties attaquées ⁽¹⁾	Importance économique
ACARINA		
ERIOPHYIDAE		
<i>Acalitus gossypii</i> (Banks) (4) (= <i>Eriophyes gossypii</i> Banks)	F, BF, CV	0
TARSONEMIDAE		
<i>Polyphagotarsonemus latus</i> (Banks) (6) (16)	F	+ à ++
TETRANYCHIDAE		
— <i>Tetranychus</i> sp. (7) (14)	F	0
— <i>Tetranychus</i> sp. (cf. <i>telarius</i> Linnaeus) (1)	F	0 à +
— <i>Tetranychus dosztorum</i> Banks (17)	F	0 à +
ORTHOPTERA		
ACRIDIDAE		
— <i>Schistocerca paranensis</i> Burmeister (4) (17) (= <i>S. americana</i> Drury)	F	0
OECANTHIDAE		
— <i>Oecanthus</i> sp.	F., B.T.	0
PROSCOPIDAE		
— 1 espèce indéterminée	F	0
TETTIGONIIDAE		
— Phaneropterinae (3 espèces)	F	0
— Tettigoniinae (1 espèce)	PI, F	0 à +
THYSANOPTERA		
THRIPIDAE		
— <i>Caliothrips brasiliensis</i> Morgan (17) (= <i>Hemiothrips</i>)	PI (F)	+ à ++
— <i>Frankliniella schultzei</i> Trybom (17) (= <i>F. paucispinosa</i> Moulton)	PI (F)	+ à ++
— <i>F. gemina</i> Bagnall (18)	FI	0
— <i>Chirothrips pubescens</i> Hood	—	0
PHLOETHRIPIDAE		
— <i>Haplothrips</i> sp.	—	0
— <i>Liothrips</i> sp.	—	0
— <i>Liothripina</i> sp.	—	0
HETEROPTERA		
PENTATOMIDAE		
— <i>Acrosternum herbida</i> Stal (17)	?	0
— <i>A. vicina</i> Berg (17)	?	0
— <i>Dichelops melacanthus</i> Dallas (17)	?	0
— <i>Edessa</i> sp. (15)	?	0
— <i>Nezara viridula</i> (6) (14) (16)	T., C.V., P.	0 à +
— <i>Piezodorus guildinii</i> Westwood (17)	?	0
— <i>Thyanta accumulata</i> Rusckes (17)	?	0
— <i>Pesthria picta</i> Drury	CV	0
— <i>Oebalus poecilus</i> (Dallas) (= <i>O. rufescens</i> Hagl. = <i>Mormida exigua</i> Berg = <i>M. poecila</i> Dallas) (= <i>Solubea poecila</i> Dallas)	parties tendres	0
— <i>Euschistus heros</i> Fabricius	divers	0

- (1) R = Racine
 PI = Plantule
 TI = Tigelle de plantule
 T = Tige
 B.T. = Bourgeon Terminal
 F = Feuille
 P = Pétiole
 BF = Bouton Floral
 FI = Fleur
 CV = Capsule Verte
 CM = Capsule Mure
 G = Graine

- (2) 0 = Importance négligeable
 + = Peu important
 ++ = Importance moyenne
 +++ = Important

	Parties attaquées	Importance économique
SCUTELLERIDAE		
— <i>Chylocoris</i> sp. (17)	?	0
COREIDAE		
— <i>Athaumastus haematicus</i> (Stal.) (17)	T., P., F.	0
— <i>Leptoglossus australis</i> (Fabricius)	C.V. (T., P.)	0
(= <i>L. membranaceus</i> (Fabricius))		
— <i>Arhyssus parvicornis</i> Signoret (17)	?	0
— <i>Jadera sanguinolenta</i> (Fabricius) (17)	C.V.	+
— <i>Neisthraea pictipes</i> Stal (17)	BF, CV	+
LYGAEIDAE		
— <i>Nysius simulans</i> Stal (17)	?	0
— <i>Oxycarenus hyalinipennis</i> Costa (17)	G (CM)	+
PYRRHOCORIDAE		
— <i>Dysdercus albofasciatus</i> Berg (10)	CV, G	0
— <i>D. chaquensis</i> Freiberg (17) (10)	CV, G	++
(= <i>D. pallidus</i> Freiberg)		
— <i>D. honestus</i> Blöte (10)	CV, G	?
— <i>D. imitator</i> Blöte (7)	CV, G	+
— <i>D. immarginatus</i> Blöte (10)	CV, G	?
— <i>D. pallidus</i> Blöte (17)	CV, G	++
(= <i>D. collaris</i> Blöte)		
— <i>D. peruvianus</i> Guerin (8) (10)	CV, G	+ à ++
— <i>D. ruficollis</i> (Linnaeus) (4) (10)	CV, G	?
MIRIDAE		
— <i>Calacoris lineolatus</i> Berg (17)	?	0
— <i>Cercopis</i> sp. (17)	?	0
— <i>Horcias nobilissimus</i> Berg (6) (16) (17)	T, P, CV	0
— <i>Lygus pallidulus</i> (Blanchard) (17)	parties tendres	0
TINGIDAE		
— <i>Gargaphia torresi</i> Costa Lima (1) (4) (6)	F	0
— <i>Gargaphia</i> sp. (non <i>torresi</i>)	F	0
— <i>G. subpilosa</i> Berg (4)	F	0
— deux espèces non déterminées	F	0
HOMOPTERA		
MEMBRACIDAE		
— plusieurs espèces non déterminées	divers	0
CICADELLIDAE		
— <i>Bucephalogonia xanthophis</i> (Berg)	divers	0
— <i>Macugnathia leucomelas</i> (Walker)	divers	0
— plusieurs espèces non déterminées	divers	0
CERCOPIDAE		
— <i>Mahanarva</i> sp.	divers	0
TYPHLOCIBIDAE		
— <i>Empoasca</i> spp.	Pl.	0 à +
FLATIDAE		
— deux espèces non déterminées	divers	0
ALEURODIDAE		
— <i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius) (6) (16)	F	0
— <i>Aleurothrixus aepim</i> (Göldi) (1)	F	0
(= <i>A. grandis</i> Blanchard)		
présence à vérifier		
APHIDAE		
— <i>Aphis gossypii</i> Glover (4) (6) (14) (16) (17)	Pl, F	++
PSEUDOCOCCIDAE		
— <i>Phenacoccus gossypii</i> Townsend et Cockerell	divers	0
COCCIDAE		
— <i>Saissetia</i> sp. (4)	T	0

	Parties attaquées	Importance économique
COLEOPTERA		
ELATERIDAE		
— <i>Horistonotus</i> sp. (17)	R, Pl	++
ANOBIIDAE		
— <i>Cathorana gossypii</i> Brethes (4) (= <i>Satorama</i>)	G	0
BOSTRYCHIDAE		
— <i>Bostrychopsis uncinata</i> Germar (5)	T (bourgeons)	0
SCARABAEIDAE		
— une espèce non déterminée	Fl	0
CETONIIDAE		
— <i>Euphoria lurida</i> Fabricius (5)	Fl	0
DYNASTIDAE		
— <i>Cyclocephala melanocephala</i> Fabricius	Fl	0
MELOIDAE		
— <i>Epicauta atomaria</i> Germar (5 + 2)	Fl	0
— <i>E. nigrapunctata</i> Blanchard	F	0
LAGRIIDAE		
— <i>Lagria villosa</i> Linnaeus	F	0
BRUCHIDAE		
— deux espèces non déterminées (17)	G (CM)	0
— <i>Spermophagus hoffmanseyi</i> (4) (= <i>Amblycerus hoffmanseyi</i> Gyllenhal)	G (CM)	0
CHRYSOMELIDAE		
— <i>Shelfymorpha</i> sp. (17)	?	0
— <i>Chrysodina</i> sp. (17)	?	0
— <i>Foelomera</i> sp. (17)	?	0
— <i>Diabrotica speciosa</i> Germars	F, Fl	0
— <i>Diabrotica sinuata</i> (Olivier)	F, Fl	0
— <i>Diabrotica</i> sp.	F, Fl	0
— <i>Sistena</i> sp.	F	0
EUMOLPIDAE		
— <i>Colaspis</i> sp. (7) (16) (17)	F	0 à ++
— <i>Colaspis interstitialis</i> Lefevre (5) (= <i>Maecolaspis interstitialis</i>)	F	?
— <i>Colaspis occidentalis</i> (Linnaeus) (4) (= <i>Maecolaspis flavicornis</i> Fabricius)	F	?
— <i>Colaspis prasina</i> Lefevre (5 + 2)	F	?
— <i>Colaspoides mera</i> Germar (1) (4)	F	?
— <i>Costallimaita ferruginea vulgata</i> Lefev. (5) (16) (= <i>Melinophora iglesiassi</i> Lima = <i>Colaspis ferruginea</i> Fabricius)	F	0 à ++
— <i>Eumolpus</i> sp. (7) (17)	F, P, BT	0 à +
— <i>Eumolpus surinamensis</i> (Fabricius)	F, P, BT	0
— <i>Chrysodina</i> sp.	Fl	
ANTHRIBIDAE		
— <i>Araecerus fasciculatus</i> De Geer (4)	G	0
CURCULIONIDAE		
— <i>Cholus niveus</i> Chevrolat (5)	?	0
— <i>Cholus nyblaeni</i> Boheman (5)	?	0
— <i>Naupactus</i> sp. (17)	F	0
— <i>Enoplopactus heterothorax</i> Heller (17)	F	0
— <i>Pantomorus</i> sp. (17)	?	0
— <i>Pseudopantomorus sharpi</i> (Heller) (5) (= <i>Parapantomorus</i>)	F	0
— <i>Anthonomus</i> sp. (17)	?	?
— <i>Conotrachelus denieri</i> Hustache (13) (14)	Pl, T, R, CV	++ à +++
— <i>Chalcodermus niger</i> Hustache (3) (5) (= <i>C. bondari</i> Marshal)	T, CV	0
— <i>Eutinobothrus brasiliensis</i> (Hambleton) (= <i>Gasterocercodes</i>) (3) (14) (16)	T	++ à +++
— <i>Erycides</i> sp. (17)	?	?

	Parties attaquées	Importance économique
LEPIDOPTERA		
LYONETIIDAE		
— <i>Bucculatrix</i> (cf. <i>thruberiella</i> Busk) (2)	F	0
GRACILARIIDAE		
— <i>Acrocercops</i> sp.	F	0
COSMOPTERYGIDAE		
— <i>Pyroderces simplex</i> Walsingham (4) (= <i>P. rileyi</i> Wals)	CV	0
TORTRICIDAE		
— plusieurs espèces non déterminées	F, BT	0
GELECHIIDAE		
— <i>Pectinophora gossypiella</i> Saunders (1) (14) (17)	FI G (CV, CM)	+++
NOCTUIDAE		
— <i>Mocis</i> sp. (17)	R, PI (T)	+
— <i>Plusinae</i> : 1 espèce non déterminée	F	0
— <i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith) (17)	F, CV	+
— <i>Prodenia eridania</i> Cramer (17)	F	+
— <i>Spodoptera</i> sp. (14) (17)	F	+
— <i>Alabama argillacea</i> Hübner (1)	F	+++
— <i>Agrotis</i> sp. (cf. <i>A. ipsilon</i> (Hufnagel)) (2) (16) (17)	R, T (PI)	+
— <i>Heliothis zea</i> (Boddie) (4) (8) (16) (17)	BF, FI, CV	+++
— <i>H. virescens</i> Fabricius (18) (17)	BF, FI, CV	+++
— <i>H. gelatopoeon</i> Dyar (1) (17)	BF, FI, CV	?
ARCTIIDAE		
— une espèce non déterminée	F	0
HYMENOPTERA		
FORMICIDAE		
— <i>Atta</i> spp. (17)	PI (F)	+
— <i>Atta sexdens rubropilosa</i> Forel (4) (14)	PI (F, T)	+
— <i>Acromyrmex</i> sp. (14)	PI (F, T)	+

DISCUSSION ET CONCLUSION

Comme il ressort de la liste présentée ci-dessus, la faune des arthropodes prédateurs du cotonnier au Paraguay est particulièrement riche, puisqu'à ce jour environ 140 espèces d'acariens et d'insectes ont été recensées sur *G. hirsutum*. Toutefois, cet inventaire n'est pas exhaustif, de nombreuses espèces restant encore à répertorier, principalement parmi les hémiptères et les homoptères.

Dans les conditions actuelles, une dizaine d'espèces sont économiquement importantes, provoquant pratiquement tous les ans des pertes de récoltes non négligeables dans l'ensemble des zones cotonnières.

Il s'agit de *P. gossypiella*, *A. argillacea*, *H. zea*, *H. virescens*, *C. deniert*, *E. brasiliensis*, *A. gossypii*, *D. chaquensis*, *C. brasiliensis*, *F. schultzei* auxquels il faut vraisemblablement ajouter *S. frugiperda*.

Un second groupe de ravageurs est constitué par des insectes présents tous les ans dans les cultures, mais ne provoquant des dégâts dignes d'être signalés que certaines années où ils apparaissent en nombre. On les observe alors sous forme de populations géographiquement peu étendues, limitées généralement à certains champs d'une même zone de production. Parmi ceux-ci on peut citer *C. ferruginea*, *Colaspis* sp., *Eumolpus* sp., *N. viridula*, *D. peruvianus*, *Agrotis* sp., *Empoasca* spp. et *P. latus*, l'apparition de ce dernier étant liée à l'emploi de pyrèthrinoides utilisés seuls.

En bordure de forêt s'observent souvent des dégâts d'*Atta* spp. et d'*Acromyrmex* sp., qui toutefois sont de peu d'amplitude et ne touchent que quelques parcelles.

Les autres arthropodes répertoriés restent très discrets, bien que certains d'entre eux soient fréquemment présents en grand nombre dans les cultures ; c'est le cas en particulier de *L. villosa* et de *E. nigrapunctata*, dont les dégâts sont toujours négligeables. Il en est de même en ce qui concerne les Cicadellidae dont les populations sont surtout liées à la présence d'adventices.

On doit également mentionner l'extrême richesse du complexe piqueur-suceur qui comprend de très nombreuses espèces, et qui d'après les travaux de NICKEL (1958) semble économiquement plus important dans le Chaco que dans les autres régions cotonnières du pays.

En conclusion, on peut dire que, d'une manière générale, malgré le grand nombre d'arthropodes pouvant se développer et s'alimenter sur le cotonnier au Paraguay, les pertes de récoltes dues à leur action déprédatrice restent dans l'ensemble faibles. Il semble en particulier que les organismes auxiliaires (parasitoïdes et prédateurs), groupes également très riches en espèces, jouent un rôle de tout premier ordre dans la limitation des populations de ravageurs, entre autres facteurs, le nombre généralement réduit des traitements insecticides réalisés par les agriculteurs, ainsi que les faibles doses de matières actives épandues à

l'hectare (FERRARI *et al.*, 1983 ; CADOU, 1983, 1984 ; MICHEL, 1985), ceci essentiellement pour des raisons de coût de production, ayant permis la conservation de la faune bénéfique.

Toutefois, il ne faut pas perdre de vue que l'équilibre biologique entre les populations de ravageurs et d'auxiliaires peut très facilement être rompu par l'emploi abusif et irraisonné de pesticides, cette rupture pouvant provoquer l'apparition en masse de certaines espèces auparavant

négligeables, qui alors sont susceptibles de se transformer en véritables fléaux, pour l'agriculture, comme ce fut le cas par exemple au Pérou avec certains Tortricidae, *Bucculatrix* sp. et *Pseudococcus* sp. (WILLE, 1959 ; RAVINES, 1959 ; HERRERA, 1961).

Cette dernière remarque prend encore plus d'importance avec l'arrivée prochaine de l'*Anthonomus grandis* Boheman au Paraguay.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient M. J. P. BOURNIER, Responsable du Service des Entomophages, laboratoire IRCT/CIRAD

Montpellier, pour la détermination des Thysanoptères qui lui furent envoyés.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. ALVAREZ, L. A. ; MICHALOWSKI, A. ; CHUCHUY, M. 1955. — Curso de fitopatología y entomología agrícola, T. I et II. M.A.G., Asunción, 567 p.
2. ARAUJO e SILVA, A. *et al.*, 1968. — Quarto Catalogo dos insectos que viven nas plantas do Brasil, seus parasitos e predadores. *Ministerio de Agricultura, Rio de Janeiro*, 622 p.
3. BERTONI, W. 1937. — Informe preliminar sobre Curculionidos del algodonoero. *Rev. de Agricultura y Ganaderia*, 1, 3, Asuncion.
4. BERTONI, W. — Notes manuscrites non publiées. *Archives de la Bibliothèque Nationale d'Agriculture. M.A.G., Asuncion*.
5. BOSQ, J. M. 1943. — Segunda lista de Coleopteros de la República Argentina dañinos a la Agricultura. *Ing. Agr.*, 4, 18-22, 51 p.
6. CADOU, J. 1976. — Rapport de mission entomologique au Paraguay (11 janvier - 10 février 1976). *IRCT, Paris*, 36 p.
7. CADOU, J. 1981. — Rapport de mission entomologique au Paraguay (23 janvier - 14 février 1981). *IRCT, Paris*, 19 p.
8. CADOU, J. 1983. — Rapport de mission entomologique au Paraguay (7 février - 21 février 1983). *IRCT, Paris*, 26 p.
9. CADOU, J. 1984. — Rapport de mission entomologique au Paraguay (11 février - 24 février 1984). *IRCT, Paris*, 39 p.
10. DOESBURG, J. P. ; Van, 1968. — A revision of the New World Species of *Dysdercus* Guérin Méneville (Heteroptera, Pyrrhocoridae). *Zool. Verhandl.*, 97, Leiden, 213 p.
11. FERRARI, R. ; WEINBERG, M. ; NUÑEZ, M. 1984. — Perfil tecnologico del productor de algodón y tabaco del distrito de Chore. Eje norte de colonización. Publication Miscelanea n° 13, M.A.G., Asuncion, 86 p.
12. HERRERA, J. M. 1961. — Problemas entomológicos en el cultivo de los algodones Tangüis y Pima en el Perú. Medidas de control y su organización. *Rev. Per. Ent. Agr.*, 4, 1, 59-66.
13. HUSTACHE, A. 1939. — Descripción de una especie nueva del genero *Conotrachelus* Sch. (Col. Curculionidae). *Notas del Museo de la Plata, T. IV, Zoologia* n° 23, 323-325.
14. LE GALL, J. 1969. — Notes de tournée au Paraguay. Mission Entomologique (5 février - 10 mars 1969). *IRCT, Paris*, 48 p.
15. MICHEL, B. 1985. — Informe final de consultoria, IICA/MAG, Asuncion (à paraître).
16. MOREL, L. 1983. — Las plagas del algodonoero y su control. M.A.G., Asuncion, 16 p.
17. NICKEL, J. L. 1958. — Agricultural insects of the paraguayen Chaco. *J. econ. Ent.*, 51, 5, 633-637.
18. ORTIZ, P. M. 1973. — Contribucion al conocimiento de los Thysanoptera del Perú. *Rev. Per. Ent. Agr.*, 16, 1, 111-117.
19. RAVINES, H. M. 1959. — Algunas observaciones sobre dos formas de ataque del *Bucculatrix* (perforador de la hoja del algodonoero), *Rev. Per. Ent. Agr.*, 2, 1, 109-112.
20. WILLE, J. E. 1959. — Las posibilidades y limitaciones del « Control biológico » en el combate de insectos del algodonoero. *Rev. Per. Ent. Agr.*, 2, 1, 28-29.

Mite and insect pests of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) in Paraguay

B. Michel* and P. Prudent

* Entomologists, Instituto Agronomico Nacional (IAN), Caacupe (Paraguay)

SUMMARY

The authors list the cotton mite and insect pests existing in Paraguay. Out of about 142 species observed, 75 have been totally determined, 33 have been defined up to the genus only. As far as the other species are concerned, families and in some cases subfamilies are mentioned. For each species, the different plant parts attacked are indicated, together with the economic incidence.

The main pest are the following :

Pectinophora gossypiella Saunders, *Alabama argillacea* Hübner, *Heliothis zea* Boddie, *Heliothis virescens* Fabricius, *Conotrachelius denieri* Hustache, *Eutinobothrus brasiliensis* Hambleton, *Aphis gossypii* Glover, *Dysdercus chaquensis* Freiberg, *Calliothrips brasiliensis* Morgan and *Frankliniella schultzei* Trybom.

KEY WORDS : cotton, pests, Paraguay.

INTRODUCTION

Cotton growing in Paraguay takes on a primary importance both socially and economically speaking. The number of farmers for whom cotton is the cash crop is estimated at about 140,000, that is to say 60 % of the farms. From the economic standpoint, 37 % of the foreign currency entries in the country are the result of the sale of fiber, being cotton at the top of the list of import products today, before soya. In 1984, around 400,000 hectares have been planted, giving a seed cotton production of almost 460,000 tons.

Very few faunistic studies on cotton pests have been made. In general, the available lists, which are very incom-

plete, only mention the pests of major importance or most frequently found in the fields. The main lists existing so far are, in alphabetical order, those of BERTONI (unpublished notes), ALVAREZ *et al.* (1955), NICKEL (1958) regarding the Chaco area only, completed by LE GALL (1969), CADOU (1976, 1981) and MOREL (1983); BOSQ (1943), ARANJO (1968) and ORTIZ (1973) report a few species of coleoptera and one species of Thysanoptera present in Paraguay and feeding on *G. hirsutum*.

Ultimately, the list of *Dysdercus* species has been completed, thanks to VAN DOESBURG'S work (1968).

RESULTS

The list presented below enumerates the cotton pests, mites and insects, met so far in Paraguay. For each of them, we have indicated the plant parts attacked and the economic incidence, largely variable according to regions and years.

The numbers in brackets indicated after the scientific

names refer to the main bibliographical references regarding the species mentioned. Two references separated by the sign + mean that the first author reports the presence of the insect from Paraguay, while the second indicates it as a pest in another country. The species for which no reference is mentioned are reported as cotton pests in Paraguay for the first time.

	Parts attacked ⁽¹⁾	Economic incidence
ACARINA		
ERIOPHYIDAE		
<i>Acalitus gossypii</i> (Banks) (4) (= <i>Eriophyes gossypii</i> Banks)	L, Sq, IB	0
TARSONEMIDAE		
<i>Polyphagotarsonemus latus</i> (Banks) (6) (16)	L	+ to ++
TETRANYCHIDAE		
<i>Tetranychus</i> sp (7) (14)	L	0
<i>Tetranychus</i> sp (cf. <i>telarius</i> Linnaeus) (1)		
<i>Tetranychus desertorum</i> Banks (17)	L	0 to +
ORTHOPTERA		
ACRIDIDAE		
— <i>Schistocerca paranensis</i> Burmeister (4) (17) (= <i>S. americana</i> Drury)	L	0
OECANTHIDAE		
— <i>Oecanthus</i> sp.	L, TB	0
PROSCOPIDAE		
— One undetermined species	L	0
TETTIGONIIDAE		
— Phaneropterinae (3 species)	L	0
— Tettigoniinae (1 species)	St, L	0 to +
TRYSANOPTERA		
THRIPIDAE		
— <i>Caliothrips brasiliensis</i> Morgan (17) (= <i>Hemiothrips</i>)	SI (L)	+ to ++
— <i>Frankliniella schultzei</i> Trybom (17) (= <i>F. paucispinosa</i> Moulton)	SI (L)	+ to ++
— <i>F. gemina</i> Bagnall (18)	Fl	0
— <i>Chirothrips pubescens</i> Hood	—	0
PHLOETHRIPIDAE		
— <i>Haplothrips</i> sp	—	0
— <i>Liothrips</i> sp	—	0
— <i>Liothripina</i> sp	—	0
HETEROPTERA		
PENTATOMIDAE		
— <i>Acrosternum herbida</i> Stal (17)	?	0
— <i>A. vicina</i> Berg (17)	?	0
— <i>Dichelops melacanthus</i> Dallas (17)	?	0
— <i>Edessa</i> sp (15)	?	0
— <i>Nezara viridula</i> (6) (14) (16)	St, IB, P	0 to +
— <i>Piezodorus guildinii</i> Westwood (17)	?	0
— <i>Thyanta accumulata</i> Rusckes (17)	?	0
— <i>Pesthia picta</i> Drury	IB	0
— <i>Oebalus pœcilus</i> (Dallas)	Soft parts	0
(= <i>O. rufescens</i> Hagl. = <i>Mormida exigua</i> Berg = <i>M. pœcila</i> Dallas (= <i>Solubea pœcila</i> Dallas)		
— <i>Euschistus heros</i> Fabricius	various	0

- (1) R = Root
 SL = Seedling
 ST = Stem
 Tb = Terminal bud
 L = Leaf
 P = Petiole
 Sq = Square
 Fl = Flower
 IB = Immature boll
 MB = Mature boll
 S = Seed

- (2) 0 = negligible
 + = slight
 ++ = medium
 +++ = strong

	Parts attacked	Economic incidence
SCUTELLERIDAE		
— <i>Chylocoris</i> sp (17)	?	0
COREIDAE		
— <i>Athaumastus haematicus</i> (Stal.) (17)	St, P, L	0
— <i>Leptoglossus australis</i> (Fabricius)		
— (= <i>L. membranaceus</i> Fabricius)	IB (St, P)	0
— <i>Arhyssus parvicornis</i> Signoret (17)	?	0
— <i>Jadera sanguinolenta</i> (Fabricius) (17)	IB	+
— <i>Neisthrea pictipes</i> Stal (17)	Sq, IB	+
LYGAEIDAE		
— <i>Nysius simulans</i> Stal (17)	?	0
— <i>Oxycarenus hyalinipennis</i> Costa (17)	S (HB)	+
PYRRHOCORIDAE		
— <i>Dysdercus albobasatus</i> Berg (10)	IB, S	0
— <i>D. chaquensis</i> Freiberg (17) (10)	IB, S	++
— (= <i>D. pallidus</i> Freiberg)		
— <i>D. honestus</i> Blöte (10)	IB, S	?
— <i>D. imitator</i> Blöte (7)	IB, S	+
— <i>D. immarginatus</i> Blöte (10)	IB, S	?
— <i>D. pallidus</i> Blöte (17)	IB, S	++
— (= <i>D. collaris</i> Blöte)		
— <i>D. peruvianus</i> Guérin (8) (10)	IB, S	+ to ++
— <i>D. ruficollis</i> (Linnaeus) (4) (10)	IB, S	?
MIRIDAE		
— <i>Celacoris lineolatus</i> Berg (17)	?	0
— <i>Certacopsis</i> sp (17)	?	0
— <i>Horcias nobilissus</i> Berg (6) (16) (17)	St, P, IB	0
— <i>Lygus pallidulus</i> (Blanchard) (17)	Soft parts	0
TINGIDAE		
— <i>Gargaphia torresi</i> Costa Lima (1) (4) (6)	L	0
— <i>Gargaphia</i> sp (non <i>torresi</i>)	L	0
— <i>G. subpilosa</i> Berg (4)	L	0
— Two undetermined parts	L	0
HOMOPTERA		
MEMBRACIDAE		
— Several undetermined species	various	0
CICADELLIDAE		
— <i>Bucephalogonia xanthophis</i> (Berg)	various	0
— <i>Macugonalia leucomelas</i> (Walker)	various	0
— Several undetermined species	various	0
CERCOPIDAE		
— <i>Mahanarva</i> sp	various	0
TYPHLOCIBIDAE		
— <i>Empoasca</i> spp	SI	0 to +
FLATIDAE		
— Two undetermined species	various	0
ALEURODIDAE		
— <i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius) (6) (16)	L	0
— <i>Aleurothrixus aspin</i> (Göddi) (1)		
— (= <i>A. grandis</i> Blanchard)	L	0
— Presence to check		
APHIDAE		
— <i>Aphis gossypii</i> Glover (4) (6) (14) (16) (17)	SI, L	++
PSEUDOCOCCIDAE		
— <i>Phenacoccus gossypii</i> Townsend Cockerell	various	0
COCCIDAE		
— <i>Saissetia</i> sp (4)	St	0

	Parts attacked	Economic incidence
COLEOPTERA		
ELATERIDAE		
— <i>Horistonotus</i> sp (17)	R, St	++
ANOBIIDAE		
— <i>Cathorama gossypii</i> Brethes (4) (= <i>Satorama</i>)	S	0
BOSTRYCHIDAE		
— <i>Bostrychopsis uncinata</i> Germar (5)	St (buds)	0
SCARABAEIDAE		
— One undetermined species	Fl	0
CETONIIDAE		
— <i>Euphoria lurida</i> Fabricius (5)	Fl	0
DYNASTIDAE		
— <i>Cyclocephala melanocephala</i> Fabricius	Fl	0
MELOIDAE		
— <i>Epicauta atomaria</i> Germar (5 + 2)	Fl	0
— <i>E. nigrapunctata</i> Blanchard	L	0
LAGRIIDAE		
— <i>Lagria villosa</i> (Linnaeus)	L	0
BRUCHIDAE		
— Two undetermined species (17)	S (MB)	0
— <i>Spermophagus hoffmanseyi</i> (4) (= <i>Amblycerus hoffmanseyi</i> Gyllenhal)	S (MB)	0
CHRYSOMELIDAE		
— <i>Shelymorpha</i> sp (17)	?	0
— <i>Chrysodina</i> sp (17)	?	0
— <i>Foolomera</i> sp (17)	?	0
— <i>Diabrotica speciosa</i> Germars	L, Fl	0
— <i>Diabrotica sinuata</i> (Olivier)	L, Fl	0
— <i>Diabrotica</i> sp	L, Fl	0
— <i>Sistena</i> sp	L	0
EUMOLPIDAE		
— <i>Colaspis</i> sp (7) (16) (17)	L	0 to ++
— <i>Colaspis interstitialis</i> Lefevre (5) (= <i>Maecolaspis interstitialis</i>)	L	?
— <i>Colaspis occidentalis</i> (Linnaeus) (4) (= <i>Maecolaspis flavicornis</i> Fabricius)	L	?
— <i>Colaspis prasina</i> Lefevre (5 + 2)	L	?
— <i>Colaspoides mera</i> Germar (1) (4)	L	?
— <i>Costalimaita ferruginea vulgata</i> Lefevre (5) (16) (= <i>Melinophora iglesiasi</i> Lima = <i>Colaspis ferruginea</i> Fabricius)	L	0 to ++
— <i>Eumolpus</i> sp (7) (17)	L, P, TB	0 to +
— <i>Eumolpus surinamensis</i> (Fabricius)	L, P, TB	0
— <i>Chrysodina</i> sp	Fl	
ANTHRIBIDAE		
— <i>Aræcerus fasciculatus</i> De Geer (4)	S	0
CURCULIONIDAE		
— <i>Cholus niveus</i> Chevrolat (5)	?	0
— <i>Cholus nyblaeni</i> Boheman (5)	?	0
— <i>Napactus</i> sp (17)	L	0
— <i>Enoplopactus heterothorax</i> Heller (17)	L	0
— <i>Pantomorus</i> sp (17)	?	0
— <i>Pseudopantomorus sharpi</i> (Heller) (5) (= <i>Parapantomorus</i>)	L	0
— <i>Anthonomus</i> sp (17)	?	?
— <i>Conotrachelus denieri</i> Hustache (13) (14)	Sl, St, R, IB	++ to +++
— <i>Chalcodermus niger</i> Hustache (3) (5) (= <i>C. bondari</i> Marshall)	St, IB	0
— <i>Eutinobothrus brasiliensis</i> (Hamblaton) (= <i>Gasterocercodes</i>) (3) (14) (16)	St	++ to +++
— <i>Erycideus</i> sp (17)	?	?

	Parts attacked	Economic incidence
LEPIDOPTERA		
LYONETIIDAE		
— <i>Bucculatrix</i> (cf. <i>thruberiella</i> Busk) (2)	L	0
GRACILARIIDAE		
— <i>Acrocercops</i> sp	L	0
COSMOPTERYGIDAE		
— <i>Pyroderces simplex</i> Walsingham (4) (= <i>P. rileyi</i> Walks)	IB	0
TORTRICIDAE		
— Several undetermined species	L, TB	0
GELECHIIDAE		
— <i>Pectinophora gossypiella</i> Saunders (1) (14) (17)	Fl, S (IB, MB)	+++
NOCTUIDAE		
— <i>Mocis</i> sp (17)	R, SI (St)	+
— <i>Plusinae</i> : one undetermined species	L	0
— <i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith) (17)	L, IB	+
— <i>Prodenia eridania</i> Cramer (17)	L	+
— <i>Spodoptera</i> sp (14) (17)	L	+
— <i>Alabama argillacea</i> Hübner (1)	L	+++
— <i>Agrotis</i> sp. (cf. <i>A. ipsilon</i> (Hufnagel)) (2) (16) (17)	R, St (SI)	+
— <i>Heliothis zea</i> (Boddie) (4) (8) (16) (17)	Sq, Fl, IB	+++
— <i>H. virescens</i> Fabricius (18) (17)	Sq, Fl, IB	+++
— <i>H. gelatopoeon</i> Dyar (1) (17)	Sq, Fl, IB	7
ARCTIIDAE		
— One undetermined species	L	0
HYMENOPTERA		
FORMICIDAE		
— <i>Atta</i> spp (17)	SI (L)	+
— <i>Atta sexdens rubropilosa</i> Forel (4) (14)	SI (L, St)	+
— <i>Acromyrmex</i> sp (14)	SI (L, St)	+

DISCUSSION AND CONCLUSION

As shown by this list, the cotton arthropod fauna in Paraguay is particularly rich since about 140 species of mites and insects have so far been observed on *G. hirsutum*. However, this list is not exhaustive : many species especially among Heteroptera and Homoptera, are still to be made a list of.

Today, around ten species are economically important, since they cause nearly every year appreciable crop losses in all the cotton areas. They are : *P. gossypiella*, *A. argillacea*, *H. zea*, *H. virescens*, *C. denieri*, *E. brasiliensis*, *A. gossypii*, *D. chaquensis*, *C. brasiliensis*, *F. shultzei*, to which *S. frugiperda* should probably be added.

A second group includes insects present each year in the fields but whose damage is worth reporting certain years only, when they are numerous. In that case, they are observed as geographically restricted populations generally limited to a few fields in a same producing area. Among them are *C. ferruginea*, *Colaspis* sp., *Eumolpus* sp., *N. viridula*, *D. peruvianus*, *Agrotis* sp., *Empoasca* spp. and *P. latus*, the presence of which is due to the use of pyrethroids alone.

Alongside forests, damage of *Atta* spp. and *Acromyrmex* sp. is often observed ; but it is not considerable and only affects a few plots.

The other arthropods listed are very discreet although some are frequently present in large number in the fields ; this is especially true for *L. villosa* and *E. nigrapunctata*, the damage of which is always negligible. The same is true for Cicadellidae, whose populations are especially connected with the presence of weeds.

The extreme richness of the piercing-sucking complex should also be mentioned. It includes a very large number of species and, according to NICKEL'S work (1958), seems economically more important in Chaco than in the other cotton growing areas in the country.

We can conclude by saying that, generally speaking, the crop losses due to arthropods are relatively low, despite the great number of these pests that can develop and feed on cotton in Paraguay. In particular, it seems that auxiliary organisms (parasitoids and predators), which are also very rich in species, play a major role in limiting pest populations. Among other factors, the generally reduced number of insecticide applications made by the farmers, as well as the low amount of active ingredient sprayed by hectare (FERRARI *et al.*, 1983 ; CADOU, 1983 ; MICHEL, 1985), mainly for reasons of production cost, allowed the beneficial fauna to be preserved.

However, it must not be forgotten that the biological balance between pest and auxiliary populations can very easily be upset by excessive and irrational use of pesticides, causing thus the massive appearance of some previously negligible species, which are then likely to become real plagues to agriculture, as it occurred for instance in Peru with certain Tortricidae, *Bucculatrix* sp.

and *Pseudococcus* sp. (WILLE, 1959 ; RAVINES, 1959 ; HERRERA, 1961).

The latter remark takes on a greater importance with the next arrival of *Anthonomus grandis* Boheman in Paraguay.

ACKNOWLEDGMENT

Thanks are extended to Mr. J. P. BOURNIER, head of the IRCT/CIRAD Entomophagous Insects Laboratory in

Montpellier who determined the Thysanoptera which were sent to him.

RESUMEN

Los autores dan la lista de los ácaros y insectos encontrados sobre el algodón en el Paraguay. Dentro de las 140 especies, mas o menos, observadas sobre esta planta 75 son totalmente determinadas y 33 lo son solamente hasta el genero. Para las demas unicamente la familia y en ciertos casos la subfamilia se mencionan. Para cada una se indica las diferentes partes de la planta atacadas asi como su importancia económica.

Las principales plagas son : *Pectinophora gossypiella* Saund., *Alabama argillacea* Hübn., *Heliothis zea* Boddie, *Heliothis virescens* Fab., *Conotrachelus denieri* Hust., *Eutinobothrus brasiliensis* Hambt., *Aphis gossypii* Glover, *Dysdercus chaquensis* Freib., *Caliothrips brasiliensis* Morgan y *Frankliniella schultzei* Trybom.